

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-097130

(43)Date of publication of application : 14.04.1998

(51)Int.Cl.

G03G 15/08

G03G 15/08

(21)Application number : 08-248237

(71)Applicant : RICOH CO LTD

(22)Date of filing : 19.09.1996

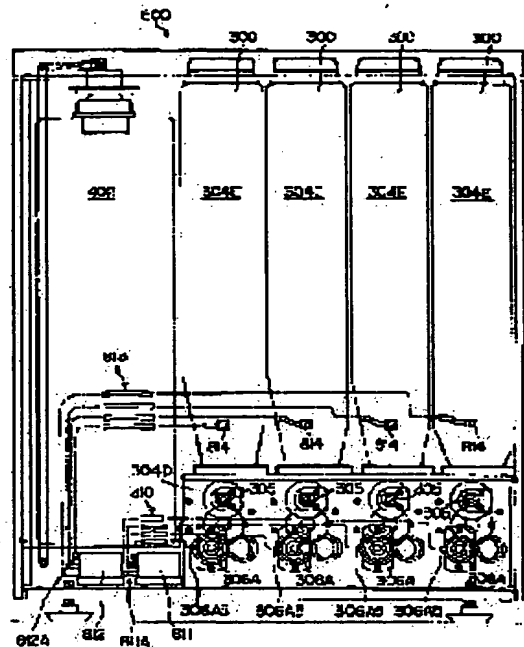
(72)Inventor : MURAMATSU SATOSHI  
KASAHARA NOBUO  
HODOSHIMA TAKASHI  
SHIBAKI HIROYUKI

## (54) IMAGE FORMING DEVICE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To attain the miniaturization and simplification of a main body and the reduction of a main body cost, to improve maintenance performance and to secure reliability by fluidizing toner moving by a screw pump in a diffused state and supplying air preventing the bridging of the toner.

**SOLUTION:** Air supply pipes 310 are respectively connected with four air discharge openings 811A of a first air supplying means 811, and respectively supply the air by four screw pumps 306A. An air discharge opening group 812 branched into four is provided at a second air supplying means 812, and supplies the lower part of a hopper part 304E housing the toner of each color with the air. Since the screw pump 306A, the air supplying means 811 and 812 are used as toner transferring means, the attaching constraint of a toner supplying device 800 at the time of installing is reduced, so that the effective utilization of an installation place is attained, and the productivity of the toner supplying device 800 and the operability of maintenance are remarkably improved.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

08.02.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-97130

(43) 公開日 平成10年(1998) 4月14日

(51) Int.Cl.  
G 0 3 G 15/08

識別記号  
1 1 2  
5 0 7

F I  
G 0 3 G 15/08

1 1 2  
5 0 7 E

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 22 頁)

(21) 出願番号 特願平8-248237  
(22) 出願日 平成8年(1996) 9月19日

(71) 出願人 000006747  
株式会社リコー  
東京都大田区中馬込1丁目3番6号  
(72) 発明者 村松 智  
東京都大田区中馬込1丁目3番6号・株式  
会社リコー内  
(72) 発明者 笠原 伸夫  
東京都大田区中馬込1丁目3番6号・株式  
会社リコー内  
(72) 発明者 程島 隆  
東京都大田区中馬込1丁目3番6号・株式  
会社リコー内  
(74) 代理人 弁理士 樺山 亨 (外1名)

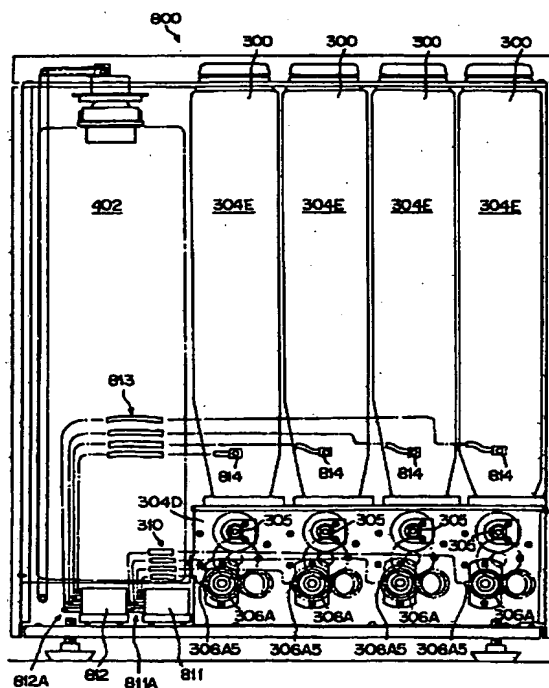
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】画像形成装置本体の小型化、簡易化、コスト低減を図れ、トナー供給性能の信頼性も高い大容量のトナー供給装置を備えた画像形成装置を提供する。

【解決手段】画像形成装置本体の現像手段にトナーを供給する該現像手段と独立に別体で構成されたトナー供給装置300を備えた画像形成装置において、トナー供給装置300は、トナー貯留手段304Eと、該トナー貯留手段内のトナーを吐出部に向け移動させるためのスクリュウポンプ306Aと、該スクリュウポンプにより移動するトナーを拡散させた状態で流動させるための第1の空気供給手段811と、前記トナー貯留手段内のトナーの架橋を防止するため、トナー貯留手段内へ空気を供給する第2の空気供給手段812とを具備した構成とした。これによりトナー貯留手段内のトナーの架橋が防止され、スクリュウポンプと第1の空気供給手段によるトナー移送を確実に行うことができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】像担持体上に形成された静電潜像を現像手段のトナーで現像して可視像化する電子写真方式の画像形成装置であって、画像形成装置本体の現像手段にトナーを供給するための、該現像手段と独立に別体で構成されたトナー供給装置を備えた画像形成装置において、前記トナー供給装置は、トナー貯留手段と、該トナー貯留手段内のトナーを吐出部に向け移動させるための、回転することにより軸方向にトナーを移動させるロータを備えたスクリュウポンプと、該スクリュウポンプにより移動するトナーを拡散させた状態で流動させるための第1の空気供給手段と、前記トナー貯留手段内のトナーの架橋を防止するため、該トナー貯留手段内へ空気を供給する第2の空気供給手段とを具備したことを特徴とする画像形成装置。

【請求項2】像担持体上に形成された静電潜像を現像手段のトナーで現像して可視像化する電子写真方式の画像形成装置であって、画像形成装置本体の現像手段にトナーを供給するための、該現像手段と独立に別体で構成されたトナー供給装置を備えた画像形成装置において、前記トナー供給装置は、トナー貯留手段と、該トナー貯留手段内のトナーを吐出部に向け移動させるための、回転することにより軸方向にトナーを移動させるロータを備えたスクリュウポンプと、該スクリュウポンプにより移動するトナーを拡散させた状態で流動させるための第1の空気供給手段と、前記トナー貯留手段内に設置され該トナー貯留手段内のトナーを攪拌する攪拌手段と、該攪拌手段の近傍に空気を供給する第2の空気供給手段とを具備したことを特徴とする画像形成装置。

【請求項3】請求項1または請求項2記載の画像形成装置において、前記第1の空気供給手段と第2の空気供給手段の空気供給源を共通としたことを特徴とする画像形成装置。

【請求項4】像担持体上に形成された静電潜像を現像手段のトナーで現像して可視像化する電子写真方式の画像形成装置であって、画像形成装置本体の現像手段にトナーを供給するための、該現像手段と独立に別体で構成されたトナー供給装置を備えた画像形成装置において、前記トナー供給装置は、トナー貯留手段と、該トナー貯留手段内のトナーを吐出部に向け移動させるための、回転することにより軸方向にトナーを移動させるロータを備えたスクリュウポンプと、該スクリュウポンプにより移動するトナーを拡散させた状態で流動させるための空気供給手段とを具備し、前記トナー貯留手段内に、傾斜させた平面もしくは曲面を持つ部材を具備したことを特徴とする画像形成装置。

【請求項5】像担持体上に形成された静電潜像を現像手段のトナーで現像して可視像化する電子写真方式の画像形成装置であって、画像形成装置本体の現像手段にトナーを供給するための、該現像手段と独立に別体で構成さ

れたトナー供給装置を備えた画像形成装置において、前記トナー供給装置は、トナー貯留手段と、該トナー貯留手段内のトナーを吐出部に向け移動させるための、回転することにより軸方向にトナーを移動させるロータを備えたスクリュウポンプと、該スクリュウポンプにより移動するトナーを拡散させた状態で流動させるための空気供給手段とを具備し、前記トナー貯留手段を構成するトナー収納容器に鉛直方向で互いに重ならない複数の傾斜面を具備したことを特徴とする画像形成装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電子写真方式の画像形成装置、特に2成分系現像剤または1成分系現像剤を用いた複写機、プリンター、あるいはファクシミリ等の画像形成装置に関する。さらには、複数の現像手段を有するカラー画像形成装置で、特に、現像手段にトナーを供給するトナー供給装置を備えた画像形成装置、感光体や中間転写体等の画像形成体のクリーニング装置や転写紙搬送体のクリーニング装置を備え、該クリーニング装置により回収されたトナーを移送する回収トナー移送手段及び回収トナー貯蔵手段を備えた画像形成装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、電子写真方式の画像形成装置が知られており、複写機、プリンター、ファクシミリ等として製品化されている。電子写真方式の画像形成装置では、一様帯電された像担持体をなす感光体上に原稿像の露光あるいは光書き込み等によって静電潜像を形成し、この静電潜像を、現像装置の現像部に収納された、例えば磁性キャリアとトナーとからなる2成分系現像剤あるいはトナーのみからなる1成分系現像剤のトナーにより現像して可視像化し、この可視像（トナー像）を転写紙等に転写して複写物（コピー）あるいはプリントを得るようになっている。

【0003】このような画像形成装置において、静電潜像の可視像処理に用いられる現像剤は、可視像処理が継続されることによって消費量が増え、供給される際の濃度が低下してくる。上記した現像剤のうち特に2成分系現像剤の場合には、トナーの量が経時的に減少し、現像剤中でのトナー濃度が低下し、希望する画像濃度が得られなくなる。そこで、画像濃度の低下を抑えるために、現像剤中でのトナー濃度が所定値以下になると、現像装置の現像部にトナーを補給して現像剤中でのトナー濃度を安定した状態に維持することが行われている。また、トナーの補給を効率良く行うために、現像装置とは別体に大容量のトナー貯蔵部を設け、このトナー貯蔵部より現像装置にトナーを供給することが行われている。

【0004】ここで、現像装置の現像部に、この現像部と別体に設けられたトナー貯蔵部よりトナーを供給するトナー供給装置に関する技術としては、例えば次のよう

10

20

30

40

50

なものがある。

①2成分系現像剤を用いた現像装置において、トナー貯蔵部と現像部とをパイプで結び、このパイプの内部に設けられたコイルスクリュにてトナーを現像部に移送しトナー供給を行う技術（特開昭61-188564号公報等）。

②現像部と近接した位置にトナー貯蔵容器を具備し、主として重力によりトナー貯蔵容器より現像部へトナー供給する技術。

【0005】さらに、現像剤やトナー等の粉体移送に関する技術としては、現像装置の現像部やトナー供給部でのトナー移送技術として、スクリュ、パドル（各種形状）、バケット等を用いた技術がある。また、本出願人は先に、現像剤やトナー等の粉体移送にコイルスクリュ等を用いず、粉体移送が可能なポンプとして、スクリュポンプ（通称、モノポンプ）を用いた技術を提案している（特開平7-219329号公報）。

#### 【0006】

【発明が解決しようとする課題】従来の画像形成装置における現像装置では、トナーの貯蔵量（収納量）を大容量にすることは、トナー貯蔵部と現像装置が一体的に構成されるため（前述の、トナー貯蔵部と現像部をパイプで結び、このパイプの内部に設けられたコイルスクリュにてトナーを現像部に移送しトナー供給を行う技術も含まれるものと考えられる）、該構成部分が大型になり、装置構成が複雑になると共に、装置メンテナンス時の操作性が低下するとの問題があった。また、装置本体の大型化に伴い、本体設置占有面積の増大、本体コストの増大という問題も生じた。

【0007】これらの問題は、大量のコピーあるいはプリントを行うユーザーにとって、機械のダウンタイムの増大、コピーあるいはプリントコストの増大となるので、解決策が強く望まれている。当然ながら、大容量のトナー収納・供給装置でのトナー供給性能の信頼性が高い事、装置の大きさが小さくコストが低い事、使用電力が小さい事、トナー補給操作が簡便な事、等々が要求される。特に、カラー画像形成装置では、例えばイエロー（Y）、マゼンタ（M）、シアン（C）、黒（BL）の各色の現像を行う4つの現像装置、各色のトナーを収容するトナー貯蔵部、各色のトナー貯蔵部から各現像装置へのトナー供給装置を必要とし、さらにカラー画像は画像占有面積が大きくトナーの消費量が多いことから、トナー補給量も多くなり、これらの問題はより顕著で深刻であった。

【0008】また、トナー補給容器（トナー貯蔵タンクへトナーを補給するための容器）、トナー回収容器（回収トナー貯蔵タンク）についても、その容量、形状、材質等が前述のトナー補給操作とトナー回収操作の操作性、メンテナンス性、さらにはメーカーからユーザーへのトナー供給及びユーザーからメーカーへの回収トナー

の回収という物流面のコストに大きく影響していた。

【0009】本発明は上記事情に鑑みなされたものであって、上記課題の解消を図り現像装置及び装置本体の大きさの適正化を維持しつつ、機械のダウンタイムの低減、コピーあるいはプリントコストの低減を可能とし、さらには、トナー供給性能の信頼性、装置の大きさ、コスト、消費電力、トナー補給操作に優れた、大容量のトナー供給装置を備えた画像形成装置を提供することを目的とする。さらに本発明では、機械設置面積が小スペースで済み、画像形成装置本体の小型化、簡易化、本体コストの低減を図れる大容量トナー供給装置の提供、トナー補給のメンテナンス性の向上、トナー供給装置の信頼性の確保、構成の簡易化、低コスト化を図ることを目的とする。

#### 【0010】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、請求項1記載の発明は、像担持体上に形成された静電潜像を現像手段のトナーで現像して可視像化する電子写真方式の画像形成装置であって、画像形成装置本体の現像手段にトナーを供給するための、該現像手段と独立に別体で構成されたトナー供給装置を備えた画像形成装置において、前記トナー供給装置は、トナー貯留手段と、該トナー貯留手段内のトナーを吐出部に向け移動させるための、回転することにより軸方向にトナーを移動させるロータを備えたスクリュポンプと、該スクリュポンプにより移動するトナーを拡散させた状態で流動させるための第1の空気供給手段と、前記トナー貯留手段内のトナーの架橋を防止するため、該トナー貯留手段内へ空気を供給する第2の空気供給手段とを具備した構成としたものである。

【0011】請求項2記載の発明は、像担持体上に形成された静電潜像を現像手段のトナーで現像して可視像化する電子写真方式の画像形成装置であって、画像形成装置本体の現像手段にトナーを供給するための、該現像手段と独立に別体で構成されたトナー供給装置を備えた画像形成装置において、前記トナー供給装置は、トナー貯留手段と、該トナー貯留手段内のトナーを吐出部に向け移動させるための、回転することにより軸方向にトナーを移動させるロータを備えたスクリュポンプと、該スクリュポンプにより移動するトナーを拡散させた状態で流動させるための第1の空気供給手段と、前記トナー貯留手段内に設置され該トナー貯留手段内のトナーを攪拌する攪拌手段と、該攪拌手段の近傍に空気を供給する第2の空気供給手段とを具備した構成としたものである。

【0012】請求項3記載の発明は、請求項1または請求項2記載の画像形成装置において、前記第1の空気供給手段と第2の空気供給手段の空気供給源を共通としたものである。

【0013】請求項4記載の発明は、像担持体上に形成

された静電潜像を現像手段のトナーで現像して可視像化する電子写真方式の画像形成装置であって、画像形成装置本体の現像手段にトナーを供給するための、該現像手段と独立に別体で構成されたトナー供給装置を備えた画像形成装置において、前記トナー供給装置は、トナー貯留手段と、該トナー貯留手段内のトナーを吐出部に向け移動させるための、回転することにより軸方向にトナーを移動させるロータを備えたスクリュウポンプと、該スクリュウポンプにより移動するトナーを拡散させた状態で流動させるための空気供給手段とを具備し、前記トナー貯留手段内に、傾斜させた平面もしくは曲面を持つ部材を具備した構成としたものである。

【0014】請求項5記載の発明は、像担持体上に形成された静電潜像を現像手段のトナーで現像して可視像化する電子写真方式の画像形成装置であって、画像形成装置本体の現像手段にトナーを供給するための、該現像手段と独立に別体で構成されたトナー供給装置を備えた画像形成装置において、前記トナー供給装置は、トナー貯留手段と、該トナー貯留手段内のトナーを吐出部に向け移動させるための、回転することにより軸方向にトナーを移動させるロータを備えたスクリュウポンプと、該スクリュウポンプにより移動するトナーを拡散させた状態で流動させるための空気供給手段とを具備し、前記トナー貯留手段を構成するトナー収納容器に鉛直方向で互いに重ならない複数の傾斜面を具備した構成としたものである。

#### 【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照して詳細に説明する。

【0016】まず、本発明に係る画像形成装置の構成例について説明する。図6は本発明に係る画像形成装置の概略構成図である。図6に示されている画像形成装置本体1は、原稿読み取り部1Aとプリンター部1B及び給紙部1Cを備えたデジタルカラー画像形成装置の例であり、カラー複写機やカラープリンターとして用いることができる。図6において、原稿読み取り部1Aでは、コンタクトガラス9a上に載置された原稿の画像を、光源、レンズ系、カラー撮像素子等からなる原稿読み取り装置9bで例えば光の三原色であるレッド(R)、グリーン(G)、ブルー(B)に色分解して読み取り、その読み取った画像情報を図示しない画像処理部で処理して、シアン(C)、マゼンタ(M)、イエロー(Y)、黒(BL)の各色の画像信号に変換してプリンター部1Bに送信する。プリンター部1Bでは、その画像信号に応じた色の潜像形成及び可視像処理を各色に対応して設置された複数の感光体上で行ない、その可視像を転写紙等に対して各感光体から順次重畳転写することで2色以上のカラー画像を得ることができるようになっている。

【0017】図6において画像形成装置本体1のプリンター部1Bは、黒(BL)、イエロー(Y)、マゼンタ

(M)、シアン(C)の各色に対応して設置されたドラム状の感光体(以下、感光体ドラムという)2及びこの感光体ドラム2の周囲に配置された周知の電子写真プロセスを実行するための帯電装置3、書込装置4からのレーザー光照射部、現像装置5、感光体クリーニング装置16を備えたプロセスユニット6を複数(図示の例ではBL、Y、M、C用の4つ)並列させて構成されている。尚、図6においては、便宜上、単一のプロセスユニット6を対象として符号が付してあるが、他の色を対象とするプロセスユニットも同様な構成を備えている。また、各感光体ドラム2には通常OPC感光体が用いられる。

【0018】各感光体ドラム2の下方近傍には、各感光体ドラム2の並列方向に沿った展張方向を有するベルト状の転写紙搬送部材(以下、転写ベルトと記す)7が配置されており、この転写ベルト7の裏面側の各感光体ドラム2と対向する位置には転写チャージャ8がそれぞれ配置されている。

【0019】書込装置4は、画像形成装置本体1の原稿読み取り装置9bにより色分解された画像情報を光信号に変換して原稿画像に対応した光書込を行うようになっており、図示されないレーザー光源、ポリゴンミラー4a、fθレンズ4b及び反射鏡4cを備えている。書込装置4では、レーザー光源からのレーザービームを回転するポリゴンミラー4aを介して偏向走査し、fθレンズ4b及び反射鏡4cにより感光体ドラム2にレーザービームを導いて各感光体ドラム2が担当する色の静電潜像を形成する。尚、図6に示す書込装置4では、各感光体ドラム2に対応して4つの光路が設けられているが、各光路に配置された構成部材は同様な組合せであるので、構成部材の符号は代表して一つの光路の構成部材にのみ付して、他は符号が省略されている。

【0020】現像装置5は、カラー画像情報に含まれる色分解色(R、G、B)と補色関係にあるシアン

(C)、マゼンタ(M)、イエロー(Y)及び黒(BL)の各現像剤(例えば各色のトナーと磁性キャリアからなる2成分系現像剤)を収容している現像器が用いられ、各感光体ドラム2に対して所定の色のトナーを供給して静電潜像を可視像処理するようになっている。図6の例では、便宜上、転写紙搬送方向上流側から順に、収容されているトナー色を意味するBL、Y、M、Cの表示がされている。

【0021】転写ベルト7は、駆動プーリー7aと従動プーリー7bとに掛け回されて図示矢印方向に移動することができ、後述する給紙装置10から繰り出された転写紙を静電吸着して各感光体ドラム2に対向させた状態で搬送することができる。転写紙を静電吸着するための静電力は、転写ベルト7の移動方向における最上流の転写チャージャ8(BL)によって付与される。

【0022】給紙装置10は、給紙部1Cの給紙カセッ

ト10aに収納されている転写紙を1枚ずつ分離された状態で繰り出し搬送路に給紙する繰り出しローラ10b及び給紙ローラ10cと、給紙された転写紙を搬送する搬送ローラ10d、及びレジストローラ10eを備え、給紙カセット10aから給紙されレジストローラ10eの位置まで搬送されてきた転写紙を、レジストローラ10eにより転写開始時期を整合させて先頭の感光体ドラム2と転写ベルト7との対向位置に給紙するようになっている。

【0023】レジストローラ10eにより給紙され転写ベルト7により搬送される転写紙は、各感光体ドラム2と対向することで各色のトナー像を重畳転写される。転写後の転写紙は、転写ベルト7の移動方向末端近傍に配置されている分離チャージャ12及び分離爪13の協働作用により転写ベルト7から分離されて定着装置14に搬送される。そして、定着装置14によりトナー像が定着された転写紙は、排紙コロ15aを介して排紙トレイ15に排出される。

【0024】転写紙へのトナー像の転写が終了した感光体ドラム2は、その近傍に配置されている感光体クリーニング装置16により表面に残留しているトナーを除去され、図示しない除電装置で除電され、次の画像形成工程のための準備に供される。また、転写紙分離後の転写ベルト7は除電チャージャ11で除電された後、クリーニング装置17により表面に付着しているトナーを除去される。尚、図6では、各クリーニング装置にブレードクリーニング方式を用いた例を示している。

【0025】図6に示すカラー画像形成装置には、後でその詳細を説明するが、各現像装置5とは別に独立したトナー供給装置300がトナー供給・回収装置800内に設けられており、このトナー供給装置300は各現像装置5のトナー補給部に対してフレキシブルな材料からなるトナー移送手段であるトナー供給用パイプ303Aを介して接続されており、各現像装置5に各色のトナーを供給するようになっている。また、上記トナー供給・回収装置800内には、後述する回収トナー貯蔵手段402が設けられており、各クリーニング装置16、17で回収されたトナーは、回収トナー移送装置400を介して回収トナー移送・排出装置700に移送され、回収トナー移送・排出装置700からフレキシブルな回収トナー移送用パイプ408を介して回収トナー貯蔵手段402に移送される。

【0026】次に現像装置5の構成例を図7に示す。図7に示す現像装置5は、トナーと磁性キャリアとを混合した2成分系現像剤を用いる構成を備えた例であるが、この構成に限るものではない。現像装置5は、現像容器5Aとトナー補給部5Bとで構成されており、現像容器5Aは、図中、時計方向に回転可能な感光体ドラム2の近傍に配置され、そして、トナー補給部5Bは現像容器5Aに搭載されている。

【0027】現像容器5Aの内部には、ケーシング5C内に配置されて回転可能な攪拌ローラ5Dが設けられており、攪拌ローラ5Dにより攪拌混合されて互いに逆極性に摩擦帯電させられたトナーと磁性キャリアとからなる2成分系現像剤が攪拌ローラ5Dによって発生する遠心力によりケーシング5Cから現像容器5Aの内壁面に向け弾き飛ばされ、その現像剤が感光体ドラム2と対向している現像スリーブ5Eに向け流動するようになっている。現像スリーブ5Eは、周知構造からなる磁石内蔵構造を備えた回転可能なスリーブであり、感光体ドラム2と逆方向に回転することにより、表面に担持した2成分系現像剤の層厚をブレード部材により所定厚さに規制したうえで感光体ドラム2に向けその現像剤を移送し、感光体ドラム2上の静電潜像をトナーで可視像処理する。

【0028】現像スリーブ5E上に残留する2成分系現像剤は、現像スリーブ5Eと攪拌ローラ5Dが位置するケーシング5Cの開口部との間に配列された移送ローラ5Fによりケーシング5C内に回収されると、再度攪拌ローラ5Dの遠心力によって現像スリーブ5Eに向け給送されて循環するようになっている。

【0029】攪拌ローラ5Dの内部にはその軸方向に延長された搬送スクリュウ5D1が配置されており、この搬送スクリュウ5D1は、軸方向中央に向け新たなトナーを移動させるための螺旋方向を規定された螺旋羽根を備えている。搬送スクリュウ5D1は、後述するトナー分離部200Aに連通しており、トナー分離部200Aからのトナーを攪拌ローラ5Dの軸方向中央に移送して攪拌ローラ5Dに有する吐出部（図示されず）からケーシング5C内に排出させるようになっている。

【0030】攪拌ローラ5Dから現像スリーブ5Eに向け2成分系現像剤が流動する経路中には、2成分系現像剤中のトナー濃度を検出するためのトナー濃度センサ5Gが配置されている。このトナー濃度センサ5Gは、現像剤中に位置するコイルのインダクタンス変化を利用して、現像剤中でのトナーの含有量からトナー濃度を検出する方式が一例として用いられている。

【0031】トナー補給部5Bは、図8に示すように、現像装置5の長手方向の一部が該当しており、その一部には、支持ブラケット5Hが装填され、その支持ブラケット5Hにトナーの補給用開口5H1が形成されている。開口5H1には、後述するトナー供給部材200のトナー分離部200Aが着脱可能に設置されるようになっている。トナー補給部5Bには、図示しないが圧電素子等の圧力センサを用いたトナーニアエンド検知器が設けられている。このトナーニアエンド検知器は、トナー補給部5B内での補給トナーの充填圧を検知することによりトナーの量を検出する。このため、トナーニアエンド検知器によって圧力が検出されない場合には、トナー補給部5B内でのトナーの量が充分でないことを検出す

ることができる。トナー補給部5Bの一部は画像形成装置本体1の外部に位置させてあり、これにより、画像形成装置本体1内で現像装置5のトナー補給に関わる構成部品が専有する高さ方向での寸法を小さくすることができるようになってい

【0032】次に、トナー分離部200Aを含むトナー供給部材200の詳細を図9乃至図12に示す。トナー供給部材200は、現像装置5とは別体で構成されたユニット構造であり、トナー補給部5Bに収容されている補給トナーが減少した際にトナーを補給するために用いられる。図9において、トナー供給部材200は、漏斗形状のトナー分離部200Aを有する。このトナー分離部200Aは、後で詳しく述べるトナー供給・回収装置800内のトナー供給装置300から空気により圧送されるトナーと空気を分離し、いわゆる、サイクロン方式を利用してトナーのみを重力により落下させ、図7及び図8に示したトナー補給部5Bに導入することができるホッパーによって構成されている。

【0033】トナー分離部200Aの上部位置には、横断面の中心位置から偏心した位置にトナー移送手段の一つをなすフレキシブル材料からなるトナー供給用パイプ303A(図10参照)の一端が連結され、下部位置には、図11に示すように、トナー補給部5Bに装填されている支持ブラケット5Hに形成されたトナー導入開口5H1に連通可能な開口200Bが形成されている。これにより、図11においてトナー供給用パイプパイプ303Aから図示矢印方向に圧送されてくる空気とトナーとの混合気は、トナー分離部200Aの内周壁に衝突すると、トナー分離部200Aの形状及びパイプ303Aからの吐出位置とにより、螺旋運動しながら下降し、比重の軽い空気が上昇する一方、比重の大きいトナーのみが落下することになるので、空気とトナーとが分離される。

【0034】図11に示すように、トナー分離部200Aの上面には、空気のみを吐き出させるためのフィルタ201が設けられており、また、下面には、開口200Bを開閉するための開閉手段202が設けられている。フィルタ201により空気は減圧された状態で外部に排出されるので、混合気中のトナーを周辺に飛散させたりすることがない。

【0035】開閉手段202は、トナー供給部材200のトナー分離部200Aの内部からのトナーの飛散を防止するために、トナー補給部5Bからトナー供給部材200を外した際にはトナー分離部200Aの開口200Bを閉じておく機能を有している。このため、開閉手段202は、図12に示すように、係止部材202Aと、トナー供給手段支持部材202Bと、シャッター部材202C及びストッパ部材202D(図9、図10参照)とを主要部として備えている。係止部材202Aは、図9、図10及び図12に示すように、支軸203を支点

とする揺動部材であり、揺動端部の先端に把手202A1が、そして先端までの途中には、折り返された係止片202A2がそれぞれ設けられている。係止片202A2には、支軸203に巻装されている糸巻バネ204の一端が掛けられている。糸巻バネ204の他端は、トナー分離部200Aの外周壁に当接させてある。これにより、係止部材202Aは、糸巻バネ204の付勢により、支軸203を中心にして図10及び図11において時計方向への揺動が可能となっているが、その揺動はストッパ部材202Dに係止片202A2に係止されることで規制される。

【0036】図9乃至図12に示すように、トナー供給手段支持部材202Bは、取り付け支持台202B1にネジ止めされている。取り付け支持台202B1は、不動部をなすブラケット205に一片が図示されないネジによって取り付けられるようになっており、ブラケット205に取り付けられる箇所に至る途中に折曲げ片が形成され、その折曲げ片にストッパ部材202Dがネジ止めされて着脱できるようになっている。トナー供給手段支持部材202Bには、図11に示すように、トナー分離部200Aの下部と対向する位置に、トナー分離部200Aの下部を装着可能な開口が形成されている。

【0037】図12において、シャッター部材202Cは、支軸203と一体にされることによって係止部材202Aと共に回転することが可能な円盤によって構成されており、その一部にトナー分離部200Aの下部位置に有する開口200B(図11参照)に連通可能な扇形の開口202C1が形成されている。シャッター部材202Cの開口202C1は、図10に示すように、係止部材202Aの係止片202A2がストッパ部材202Dによって衝止された際にトナー分離部200Aの開口200Bに対向することができるようになっており、この状態は図11に示されている状態である。これにより、トナー分離部200A内から現像装置5のトナー補給部5Bに向けてトナーの導入が可能となる。

【0038】一方、ストッパ部材202Dが取り除かれることにより、係止部材202Aが自らの習性により揺動して図10において実線で示す状態から二点鎖線で示す状態に変化した場合には、図11に示された状態、つまり、いままでトナー分離部200Aの開口200Bに連通した状態に維持されていたシャッター部材202Cの開口202C1の位置が、開口200Bから外れ、これにより開口200Bが閉じられる。開口200Bがシャッター部材202Cによって閉じられると、トナー分離部200A内が外部と遮断されるので、メンテナンス等の時にトナー供給部材200を現像装置のトナー補給部5Bから外しても、トナーが漏洩して飛散したりすることが防止される。尚、図11、12において、符号202Eは、クッション部材を示しており、このクッション部材202Eは、取り付け支持台202B1に対

してシャッター部材202Cの回転を許容するとともにシール機能をもたせるために配置されている。

【0039】次に、図13乃至図15には、上記トナー供給部材200に対してトナーを空気との混合気状態で圧送するトナー供給装置300と、各クリーニング装置からの回収トナーを収容する回収トナー貯蔵手段402を備えたトナー供給・回収装置800の構成が示されている。尚、図13はトナー供給・回収装置の構成を分解して示した図、図14はトナー供給・回収装置の内部構造を示す中央断面図、図15は図14のA-A線断面図である。トナー供給・回収装置800内には、前述の各現像装置5に対応した色のトナーを収容する4つのトナー供給装置300(BL, Y, M, C)が設けられており、各トナー供給装置300(BL, Y, M, C)は、各現像装置5に対してトナーの補給を司るものであり、現像装置5を含む画像形成装置本体1とは別に独立して設けられている。各トナー供給装置300と各現像装置5におけるトナー補給部5Bのトナー供給部材200とは、フレキシブルな材料を用いたトナー移送手段であるトナー供給用パイプ303Aを介して接続されている。

【0040】図13乃至図15において、各トナー供給装置300は、トナー貯留手段を成すホッパー状の上部側容器304E及びこれと連通する下部側容器303とを備えており、上部側容器304Eと下部側容器303とでトナー収納容器を構成している。各下部側容器303は、その両端をシール部材301を介して共通の側板304D, 304Fに取り付けられている。この下部側容器303は、側板304D, 304F間に延びる長手方向が設定され、その上部には支持板304Gが側板304D, 304Fを介して一体的に取り付けられている。また、支持板304Gには下部側容器303と上部側容器304Eとを連通するための開口が設けられている。下部側容器303は、図14に示すように側板304D, 304Fの設置方向と直角な方向の壁面の一方の底部近傍が下方に向かうに従って収束する傾斜面となる断面形状が設定されている。また、ホッパー状の上部側容器304Eは、その下部を上記支持板304Gに、上部を天上部材304に挟み込まれた状態で支持されており、上部側容器304Eと支持板304Gの間及び上部側容器304Eと天上部材304の間には弾性部材(スポンジ等)304Hが介在され、上部側容器304Eからのトナーの漏洩による飛散を防止している。

【0041】天井部材304には、開口304A, 304Bが形成されており、それら開口のうちの、各上部側容器304Eの開口部に連通する開口304Aには、各色のトナーを補充するための後述するトナー補給手段(ボトル状又は袋状のトナー補給容器)を装着するためのアダプタ304C及びその開口を塞ぐ蓋が取り付けられている。また、開口304Bには、感光体クリーニン

グ装置16及びベルトクリーニング装置17からの回収トナーを収容するための回収トナー貯蔵手段である回収トナー収納容器402の上部に取り付けられた回収トナー捕集装置410が装着されるようになっている。また、天井部材304の両側部は側壁板302A, 302Bに固定され、この側壁板302A, 302Bの下部は図14に示すように支持台302Cに固定されており、さらに、天井部材304、側壁板302A, 302B、支持台302Cで構成される枠体の前後には、図15に示すように壁板302D, 302Eが取り付けられ、上記トナー供給装置300(BL, Y, M, C)及び回収トナー収納容器402を収納するユニットを構成している。また、このユニットの上部には蓋材302Fが被せられている。

【0042】トナー供給装置300の下部側容器303の内部における最低部には、トナー移送手段306が、またその上位にはトナー攪拌手段(アジテータ等)305がそれぞれ縦方向に沿って並列されている。トナー攪拌手段305は、下部側容器303内に収容されているトナーを攪拌することによりトナーが凝集するのを防止してトナーのブロッキング現象の発生を抑止するために設けられている。また、トナー移送手段306は、下部側容器303内からトナーを現像装置5のトナー補給部5Bに向け繰り出すために設けられている。

【0043】トナー移送手段306は、搬送スクリューと気流とを用いた周知構造からなるモノポンプと称される粉体ポンプユニットであり、下部側容器303内に延長されている横搬送スクリュー303Bに同軸上に配置されているスクリューポンプ306Aと、このスクリューポンプ306Aにより移動するトナーを拡散させた状態で流動させるための空気供給手段306Bとが備えられている。

【0044】スクリューポンプ306Aは、トナーを移動させるための粉体ポンプの主要部を構成するものであり、図16にその詳細を示すように、横搬送スクリュー303Bと同軸上に配置されてトナー移送部材をなす螺旋形状のロータ306A3と、ゴム材料等の弾性体で作られていて内部に螺旋溝を有しロータ306A3を包囲している固定されたステータ306A2と、このステータ306A2を保持するホルダー306A1とを具備しており、ホルダー306Aが前記側板304Dに取り付けられている。

【0045】図13, 15において側壁板302A, 302B間を横断する方向に設けられている前後の側板304D, 304Fには、各トナー供給装置300のトナー攪拌手段305、及びトナー移送手段306に有する横搬送スクリュー303Bの軸受け部(図示せず)、駆動モータ307によって駆動される歯車群からなる駆動部材群307Aがそれぞれ取り付けられている。駆動部材群307Aは、トナー攪拌手段305及び横搬送スク

10

20

30

40

50



リュウ303Bの回転駆動部を構成している。

【0046】図16において、ロータ306A3は、駆動モータ307の回転駆動により回転すると、外周の螺旋部がステータ306A2内の螺旋溝内で移動することにより、横搬送スクリュウ303Bの軸端部から吐き出されたトナーを軸方向に移動させることができる。

【0047】図16において、ステータ306A2の内周には、螺旋溝に連通するトナー吐出通路306A4が軸方向に沿って形成されており、その開口にはトナー供給用パイプ303Aが連結されている。このトナー供給用パイプ303Aには、塩化ビニール、ナイロンあるいはテフロン等が選択され、比較的フレキシブルでかつトナーによる劣化等を起こしにくい耐久性をもつものが用いられる。これにより、図13乃至図15に示したトナー供給装置300と図6に示した画像形成装置本体1内の現像装置5とは、その位置関係がどのような状態であっても、互いに連結が可能となっている。

【0048】図16において、ホルダー306A1の内周面とステータ306A2の外周面との間には、1mm程度の極小隙間が設けられており、その隙間がトナー吐出通路306A4に連通し、さらにその隙間には、空気

の通路306A5が連通している。図13、16に示すように、空気の通路306A5には、コネクタ306A6を介して、エアー供給管310が接続されており、そのエアー供給管310は、エアー供給手段306Bであるエアーポンプ311に接続されて上記隙間に向け空気を供給することができる。

【0049】図13に示すエアーポンプ311は、0.5〜1リットル/分程度の流量の送風量が設定されたものが用いられている。これにより、スクリュウポンプ306Aのトナー吐出側にエアーが吹き込まれ負圧化されることにより下部側容器303内のトナーは、横搬送スクリュウ303Bによってスクリュウポンプ306Aのロータ306A3に向け搬送されやすくなり、スクリュウポンプ306A内に導入された時点でエアーポンプ311からの空気を介してトナーの流動化が促進され、トナー供給用パイプ303Aを介して現像装置5に向け圧送される。従って、粉体ポンプでのトナー移送がより確実なものとなる。

【0050】エアーポンプ311は、他のトナー供給に関わる部材とは別に駆動制御するようになっている。これは、粉体ポンプを構成しているスクリュウポンプ306Aに過負荷が作用するのを防止するためである。つまり、スクリュウポンプ306Aによる移送及び空気の供給が停止されると、今まで混合状態でトナー供給用パイプ303A内に充満していたトナーと空気のうち、空気は排気されるものの、トナーは重力によりトナー供給用パイプ303Aの内周面下方に沈殿するので、トナーの高密度が高められてしまう。このため、次にトナーの移送を行おうとした場合、推積することにより凝集度合い

が高まっているトナーによってトナーの移送が堰止められてしまい、その結果、トナー移動手段であるスクリュウポンプ306A内では、ロータに過剰な負荷がかかり、ロータの焼き付きによる動作不良が発生することになる。

【0051】そこで、トナーの移送手段であるスクリュウポンプ306Aの作動を停止あるいは開始した場合、作動開始に先立ちエアーポンプ311を作動させ、また作動停止後、ある程度の時間を以てエアーポンプ311の作動を継続させてトナーの凝集を防止するようになっている。このようなエアーポンプ311の動作制御により、トナー供給用パイプ303A内で残存しているトナーを空気によって排出することができるので、トナー供給用パイプ303A内でのトナーの詰りを解消してトナーの移送を良好に行えるようにすることができる。

【0052】トナー供給装置300のスクリュウポンプ306Aを駆動する駆動モータ307及びエアーポンプ311の駆動制御は、後で詳しく説明するが、概要を述べると、現像装置5に設けられたトナーニアエンド検知器等により、現像装置5のトナー補給部5B（図7乃至図11参照）内のトナーの収納量を検知（レベル検知）し、トナーの収納量がある定められた値以下であると、前述の駆動モータ307及びエアーポンプ311を駆動し、トナー供給用パイプ303A及びトナー供給部材200を介して現像装置5のトナー補給部5Bへトナーを供給する。そして、現像装置内でのトナーの収納量がある定められた値以上になるとトナーニアエンド検知器にて検知しトナーの供給を停止する。これらの制御により、現像装置5には常に一定量のトナーが収納され、安定した現像工程が保証される。

【0053】また、トナーニアエンド検知器にてトナーの収納量がある定められた値以下であると検知し、これがあらかじめ定められた回数、時間等を越えると、トナー供給装置300内にトナーが無いと判断し、画像形成装置本体1に設けられた図示しない操作部または表示部にオペレータに判るような警告を発する。これらにより、トナー供給装置へのトナー補給を適正な時期に行うことができる。尚、トナー残量検知器を、各色のトナー供給装置300（BL、Y、M、C）の下部側容器303の一部に設けてトナー残量を検知するにすれば、トナー供給装置300へのトナー補給をより適正な時期に行うことができ、トナーの安定供給には有効な手段となる。

【0054】エアーポンプ311の動作制御に関しては、図13及び図17に示すエアー検知器308が用いられる。図13、17においてエアー検知器308は、エアー供給管310の一部に連結されている圧力観測用部材308Aとこの観測用部材308Aに対向して配置されている検出部材308Bとを備えている。

【0055】観測用部材308Aは、エアー供給管31

0に連通するエア通路を内部に有する透明な円筒部材で構成され、エア通路に球状のフロート308A1が配置されている。フロート308A1は、エアポンプ311(図13参照)のブロー圧が適性である場合にエア供給管310のエア通路の上端を塞がない位置(図17において符号P1で示す位置)に浮き上がり、ブロー圧が適性でない場合には上記したエア通路の上端を塞がない位置よりも低い位置(図17において符号P2で示す位置)に変位することができるようにしている。このため、フロート308Aは、適度な軽さを有する樹脂製あるいはこの材質に代えてステンレス等の金属製が用いられ、その形状としても、ブロー圧を受けることにより、上記したエア通路上端を塞がない位置とその位置よりも低い位置とに変位することができる形状とすることが可能なものである。

【0056】検出部材308Bは、フロート308Aが図17において符号P1にあることを検出できる反射型の光学素子からなり、図17において符号P1で示す位置にある時のフロート308Aからの反射率の変化により、エアポンプ310のブロー圧が適性であることを検出するようになっている。尚、上記した検出部材308Bとしては、光学的な検出部材に限らず、観測用部材308Aのエア通路内壁面での負圧を検出することにより、ブロー圧を検出する圧力センサを用いることも可能である。これによれば、観測用部材308A内にフロートを設けるような構造に比べて簡素化することが可能になる。さらに、検出部材308Bとしては、フロート308A1を磁性体で構成した場合に対処するために、磁気検知方式を用いるものとすることも可能である。

【0057】以上の構成からなる各トナー供給装置300により画像形成装置本体1の各現像装置5に各色のトナーが供給される。すなわち各トナー供給装置300のトナー移送手段306によりトナー供給用パイプ302Aを介して移送されてきたトナーは、前述したトナー供給部材200のトナー分離部200Aを経て現像装置5のトナー補給部5Bに供給される。そして、トナー補給部5B内に補給されたトナーは、攪拌ローラ5Dにより現像装置中央部へ移送される。

【0058】トナー供給装置300より移送されてきたトナーは、空気との混合気との状態で移送されており、このまま現像装置に供給を行うと、空気圧によりトナーが現像装置から吹き出し、機内汚染、粉塵による画像損傷、異常画像の発生、安全衛生面への危惧等の問題を生じる。しかし本発明に係る画像形成装置では、これらのトラブルを防止するために、現像装置5のトナー補給部5Bに図9乃至図12に示した構成のトナー供給部材200を設けているので、トナー供給部材200のトナー分離部200Aで、トナー供給装置300から混合気状態で圧送されてきたトナーと空気とを分離し、いわゆる、サイクロン方式を利用してトナーのみを重力により

落下させ、図7及び図8に示した現像装置のトナー補給部5Bに導入することができる。また、分離された空気はトナー分離部200A上部のフィルタ201から外部に放出される。したがって、現像装置5にはトナーが安定して供給されるばかりでなく、混合気は減圧されるので、現像装置内からのトナー飛散は生じない。尚、トナー供給部材200の詳細は前述した通りである。

【0059】次に、トナー回収装置を構成する回収トナー移送装置400及び回収トナー移送・排出装置700の構成を図18及び図19に示す。図6に示した画像形成装置本体1の各感光体クリーニング装置16(BL, Y, M, C)及びベルトクリーニング装置17におけるトナー排出部には、図18に示す各回収トナー移送装置400(BL, Y, M, C, T)が設けられている。そして、回収トナーは回収トナー移送装置400により回収トナー移送・排出装置700に移送される。この回収トナー移送・排出装置700は、図13, 14に示したトナー供給・回収装置800内に設置されている回収トナー貯蔵手段である回収トナー収容容器402の上部に装着された回収トナー捕集部410とフレキシブルな回収トナー移送用パイプ408によって接続されている。

【0060】図18において、各回収トナー移送装置400は、各クリーニング装置16, 17からトナーを移送するためのパイプ401を備えており、パイプ401の一端側は各感光体クリーニング装置16、ベルトクリーニング装置17のトナー排出パイプ(図示されず)に連結され、パイプ401の他端側は一括して纏められ、その端部が回収トナー移送・排出装置700に有する回収トナー導入部703に連結されている。

【0061】図18においてパイプ401の内部には、駆動モータ404により回転可能な搬送コイル及び搬送スクリューからなる搬送用オーガー手段405, 406が配置されており、トナーの移送を司どるようになっている。各感光体クリーニング装置16及びベルトクリーニング装置17から排出されたトナーが移送される部分ではパイプ401の向きが垂直方向であることからトナーの重力による落下を利用してさほど駆動力を要しないので搬送コイルからなる搬送用オーガー手段405が用いられ、これら搬送コイルにより移送されて水平方向に移送される部分では搬送量を多くすることが可能な搬送スクリューからなる搬送用オーガー手段406が用いられる。

【0062】駆動部は、駆動モータ404により回転される駆動入力ギヤ407と連動可能な伝達ギヤ407Aの回転軸にそれぞれ設けられている従動ギヤ407Bを介して回転駆動される駆動ギヤ401A, 401Bが備えられており、駆動ギヤ401Aにより各パイプ401内の搬送コイルからなる搬送用オーガー手段405が回転駆動され、また駆動ギヤ401Bにより搬送スクリューからなる搬送用オーガー手段406が回転駆動され

る。これらの駆動ギヤのうち、搬送コイルからなる搬送用オーガー手段405を駆動するための駆動ギヤ401Aは、同一の駆動軸403上に設けられて連動している。

【0063】回収トナー移送・排出装置700は、図19に示すように、回収トナー導入部703と係合する移送ホッパー705を具備し、移送ホッパー705内に延長されている横搬送スクリュウ703Bと同軸上に配置されているスクリュウポンプ706Aと、このスクリュウポンプ706Aによるトナーの圧送を行なうための空気供給手段であるエアポンプ711（図18参照）とが備えられている。図19においてスクリュウポンプ706Aは、トナーを移動させるための粉体ポンプを構成するものであり、画像形成装置本体の側板（図示せず）に取り付けられている支持部材707に支持されている移送用ホッパー705と連結されるホルダー706A1と、ホルダー706A1内に挿填されているゴム材料等の弾性体からなるステータ706A2と、ステータ706A2の内部に形成されている螺旋溝に係合して横搬送スクリュウ703Bと同軸上に配置されてトナー移送部材をなす螺旋形状のロータ706A3とで構成されている。ロータ706A3は、その軸方向一端が移送用ホッパー705内に延長されている横搬送スクリュウ703Bの軸端部に一体化されて回転することができる。

【0064】図19において、横搬送スクリュウ703Bは、ロータ706A3と一体化されている側と反対側の軸端部に取り付けられた歯車703B1を有し、その歯車703B1が支持部材707に取り付けられている駆動モータ708（図18参照）の出力軸に有する駆動歯車708Aに噛み合うことにより回転することができる。ロータ706A3は、駆動モータ708の回転駆動により回転すると、外周の螺旋部がステータ706A2内の螺旋溝内で移動することにより、横搬送スクリュウ703Bの軸端部から吐き出されたトナーを軸方向に移動させることができる。

【0065】図19において、ステータ706A2の内部には、螺旋溝に連通するトナー吐出通路706A4が軸方向に沿って形成されており、その開口には回収トナー移送用パイプ408が連結されている。この回収トナー移送用パイプ408は、塩化ビニール、ナイロンあるいはテフロン等が選択され、比較的フレキシブルでかつトナーによる劣化等を起こしにくい耐久性をもつものが用いられる。これにより、回収トナー収納容器402と回収トナー移送・排出装置700とは、その位置関係がどのような状態であっても、互いに連結が可能となっている。

【0066】図19において、移送用ホッパー705の内周面とステータ706A2の外周面との間には、1mm程度の極小隙間が設けられており、その隙間がトナー吐出通路706A4に連通し、さらにその隙間には、空

気の通路706A5が連通している。空気の通路706A5には、コネクタ（図示されず）を介して、図18及び図19に示されたエア供給管710が接続されており、そのエア供給管710は、空気供給手段であるエアポンプ711に接続されて上記隙間に向け空気を供給することができるようになっている。

【0067】エアポンプ711は、0.5～1リットル/分程度の流量の送風量が設定されたものが用いられている。これにより、回収トナー移送手段706におけるスクリュウポンプ706Aのトナー吐出側にエアが吹き込まれ負圧化されることにより、移送用ホッパー705内の回収トナーは横搬送スクリュウ703Bによってスクリュウポンプ706Aのロータ706A3に向け搬送されやすくなる。そして、スクリュウポンプ706A内に導入された時点で回収トナーは、エアポンプ711からの空気を介して流動化が促進され、回収トナー移送用パイプ408に向け圧送される。

【0068】図18においてエアポンプ711に接続されているエア供給管710の近傍には、エアポンプ711のブロー圧を検出するためのエア検知器709が設けられている。このエア検知器709の構成は、図17に示した構成と同様である。

【0069】回収トナー移送・排出装置700におけるエアポンプ711は、前述したトナー供給側でのものと同様に、他のトナー移送に関わる部材とは別に駆動制御するようになっており、これにより、粉体ポンプを構成しているスクリュウポンプ706Aに過負荷が作用するのを防止されるようになっている。

【0070】回収トナー移送・排出装置700により空気との混合気状態で圧送される回収トナーは、フレキシブルな回収トナー移送用パイプ408を介して、前述のトナー供給・回収装置800内に設置された回収トナー貯蔵手段である回収トナー収納容器402に移送される。回収トナー収納容器402は、図13、14に示したように、画像形成装置本体1（図6参照）とは別に独立して設置されたトナー供給・回収装置800内のトナー供給装置300と隣接させて配置されるようになっている。

【0071】回収トナー収納容器402の上部には回収トナー捕集装置410が取り付けられており、この回収トナー捕集装置410に前記回収トナー移送用パイプ408が接続されている。回収トナー捕集装置410には空気のみを通過させるフィルタ（図示せず）が設けられており、回収トナー移送用パイプ408を介して混合気の状態で圧送されてきた回収トナーと空気とは回収トナー捕集装置410内で分離され、回収トナーのみが回収トナー収納容器402内に落下し、空気は上記フィルタを介して外部に放出される。

【0072】回収トナー収納容器402は、容器上部の開口部に設けられている口金等を介して回収トナー捕集

10

20

30

40

50

装置410と着脱自在に設けられている。従って、回収トナー収納容器402が回収トナーで一杯になった場合は、回収トナー捕集装置410から容器を外して交換することができるようにになっている。

【0073】図13、14に示す回収トナー収納容器402の形態としては、袋状のものでも、PETボトル等のハードボトル状のものでも可能である。袋状の形態にすることにより、このトナー収納容器の梱包が容易になり、メーカーからユーザーまでの物流面で有利となる。また、回収トナー収納容器402として、トナー供給装置300のトナー収納容器(304E, 303)にトナーを補充するトナー補給容器を用いることが可能である。すなわち、図13に示したトナー供給装置300のトナー補給用のアダプター304Cの容器接続部と、回収トナー捕集装置410の容器接続部の形態を同じにしておけば、トナー供給装置300にトナー補給を行って空となったトナー補給容器を、回収トナー収納容器として利用することができる。尚、トナー補給容器も袋状の形態とすれば、トナー補給後の空となった補給容器を折り畳んで保管することができ、処理する場合も一般廃棄物としてユーザー処理が可能となる。また、もし何らかの理由によりメーカーが回収する必要が生じた場合でも、折り畳めるので嵩張らず同時に多量に運搬でき、物流面でのコスト低減に大きな効果が得られる。

【0074】上記のように、トナー補給容器と回収トナー収納容器に同じものを用い、トナー補給後のトナー補給容器を回収トナー収納容器として用いることができるようにすれば、トナー補給とトナー回収のメンテナンス性が向上し、容器の有効活用(リサイクルの実現)が図れ、コストも低減できることになる。トナー補給容器と回収トナー収納容器との共用を図るために、この容器の容量を適正にする配慮も重要である。通常、電子写真方式の画像形成装置では、トナー補給量の10~20%がクリーニング装置により捕集されトナー回収される。このため、図6に示すようにBL, Y, M, Cの4つの画像形成部を有するカラー画像形成装置では、4色分の回収トナー収納容量を必要とする。したがって、回収トナー収納容器の容量は、1色分のトナー補給容器の40~80%以上の容量を確保することが必要である。このことから、本案では1色分のトナー補給容器をトナー補給後に回収トナー収納容器402として用いている。これにより、トナー供給装置300へのトナー補給と、回収トナー収納容器の交換を同時期に行うことができ、容器の有効活用と、作業性の向上が達成される。

【0075】本発明に係る画像形成装置では、上記したトナー供給・回収装置800の動作制御を行うための制御系が設けられている。図20は、上記制御系のシステム構成を説明するためのブロック図であり、同図において、制御系のシステム構成は、画像形成装置本体の制御装置500、現像装置5、クリーニング装置(図では、

各クリーニング装置を纏めてクリーニング装置1000と表示してある)、及びトナー供給・回収装置800を制御対象としている。尚、図20において、トナー供給・回収装置800としているのは、前述したように、トナー供給装置300と同じ筐体内に回収トナーを收容する構成が設けられている関係上、このように呼称にしている。

【0076】図20において、画像形成装置本体1の制御装置500は、公知のマイクロコンピュータやメモリ、クロック、制御回路等からなる中央処理装置(CPU)501及びドライバ502を具備している。また、トナー供給・回収装置800内には電源装置801、タイミング回路802、ドライバ803を有している。これらによってトナー供給・回収装置800は制御される。現像装置5のトナー補給部5B内のトナー残量はトナーニアエンド検知器によって検知され、その出力は画像形成装置本体1の制御装置500のCPU501に取り込まれる。そして、検知出力結果に応じて現像装置5へのトナーの補給が必要な時は、制御装置500からトナー供給・回収装置800にトナー供給開始信号(トリガー)が出力される。トナー供給開始トリガーが入力されると、トナー供給・回収装置800は該装置内のタイミング回路802によってトナー移送手段306(図13、16参照)の駆動モータ307及びエアポンプ311の駆動タイミングを発生しドライバ803を介して駆動モータ307及びエアポンプ311を駆動するよう構成されている。また、画像形成中においては、回収トナーをクリーニング装置1000からトナー供給・回収装置800の回収トナー収納容器402に移送するべく、回収トナー移送装置400及び回収トナー移送・排出装置700(図18、19参照)の駆動モータ407、708及びエアポンプ711を駆動するよう構成されている。

【0077】制御装置500のCPU501はタイマー機能を有しており、任意のタイミングで各駆動モータ、エアポンプ等を駆動制御することができる。これらのトナー供給制御手段により、BL, Y, M, Cの各色のトナー供給を独立して制御することが可能となる。

【0078】トナー供給・回収装置800内には電源装置801、タイミング回路802、ドライバ803を有しているので、画像形成装置本体1とトナー供給・回収装置800との電気的接続は、制御装置500からのトナー供給開始信号をタイミング回路802に伝達する配線のみであり、接続の簡略化ができる。また、画像形成装置本体1とトナー供給・回収装置800とのトナー供給開始信号の接続を発光素子と受光素子によって光学的に行えば、装置間の配線を無くすることができる。

【0079】図21に上記制御装置500による各駆動モータ及びエアポンプの制御タイミングを示す。図21において、制御装置500は、画像形成装置本体1の

メインモータ（感光体ドラム、現像装置、転写ベルト等の駆動用モータ）が回転を開始すると同時に回収トナー移送用エアポンプ711を駆動させる。さらにエアポンプ711の駆動開始より一定時間遅れて回収トナー移送用駆動モータ407、708を駆動させるように制御している。また、メインモータが停止するタイミングで回収トナー移送用駆動モータ407、708を停止し、さらに一定時間遅れて回収トナー移送用エアポンプ711を停止するよう制御している。このようにすることで、回収トナー移送用パイプ408内の残存トナーを空気のみによって排出することができるので、回収トナー移送用パイプ408内の回収トナー詰まりを解消することができる。

【0080】トナー供給動作については、制御装置500は、各現像装置5のトナー補給部内のトナーニアエンド検知器の出力がトナー無し、あるいは或る所定のしきい値よりもトナーが少なくなったと検知したとき、トナー供給・回収装置800にトナー供給開始信号を出力し、トナー供給用エアポンプ311を駆動させ、さらにエアポンプ311の駆動開始より一定時間遅れてトナー供給用駆動モータ307を駆動させるように制御している。また、トナーが供給され、トナーニアエンド検知器の出力がトナー有りとなった時点で、制御装置500はトナー供給・回収装置800にトナー供給停止信号を出力し、トナー供給用駆動モータ307を停止した後、一定時間遅れてトナー供給用エアポンプ311を停止するよう制御している。このようにすることで、トナー供給用パイプ303A内の残存トナーを空気のみによって排出することができるので、トナー供給用パイプ303A内のトナー詰まりを解消し、安定してトナー供給を行うことができる。

【0081】尚、図21の例では、トナーニアエンド検知出力をトリガーとして、トナー供給用エアポンプON～トナー供給用駆動モータON～トナー供給用駆動モータOFF～トナー供給用エアポンプOFFという一定のサイクルを行い、サイクル終了後に次のトリガーを待つよう構成された例であるが、例えば上記サイクルを実行中に次のトナーニアエンドを検知した場合には、継続してトナー供給用駆動モータを駆動するようにしても何等問題ない。

【0082】ところで、通常の電子写真方式の画像形成装置に用いられているトナーは、流動性が非常に悪くトナー移送が困難であることが知られている。さらに回収トナーには、トナー以外に紙粉等の異物が混入しており、さらに流動性を悪化させている。本来、供給トナーや回収トナーを移送させるときは、供給トナーや回収トナーに大きな機械的ストレスを与えることは望ましいことではない。異常なストレスが供給トナーや回収トナーに加わると供給トナーや回収トナーのブロッキング（熱融着）、破碎、等々が生じ移送不能となるばかりでな

く、移送部材（コイル、スクリーン、パイプ等）、駆動部材（モータ、ギヤ等）の破損等を生じさせる。従って、供給トナーや回収トナーの移送を行う場合は、極力、異常な機械的ストレスが供給トナーや回収トナーに加わらない工夫が重要となる。

【0083】従来の供給トナーや回収トナーの移送装置では、従来技術で述べたようにスクリーンとパイプにより移送しているために、スクリーンによる機械的ストレス、スクリーンとパイプとの間で発生する摩擦による機械的ストレスが非常に大きくなるのをえなかった。これは移送距離が長くなるほど、移送方向を変位させるほど、より悪化する。また、スクリーンを駆動するための必要トルクも非常に大きくなることは言うまでもない。これらの理由により、移送距離を長くしたいときや移送方向を変位させたいときには、複数のスクリーンとパイプを用いて連結させる多段移送を行わざるをえなかった。これは部品点数の増大、コストの増大、信頼性の低下、装置メンテナンス性及び生産性の低下、トナー供給装置やトナー回収装置の設置容積の増大による機械本体の増大化、機械設置面積の増大化をもたらしていた。特に、複数の現像手段により繰り返して画像形成を行う方式のカラー画像形成装置では、装置構成が複雑となるばかりでなく、カラー画像は絵柄が主であり従ってトナー消費量（＝トナー供給量＝回収トナー量）も非常に多くなるので、これらの問題はより複雑で非常に大きくなり、その早急な打開策が待たれていた。

【0084】本発明に係る画像形成装置では、トナー供給装置300や回収トナー移送・排出装置700は現像装置5や回収トナー貯蔵手段402に対して、フレキシブルなトナー供給用パイプ303Aや回収トナー移送用パイプ408のみを接続するだけでよく、独立した小型の別体ユニットとすることが可能であるので、画像形成装置本体へのトナー供給装置、トナー回収装置の設置時の取り付け制約が少なくなり、設置場所の有効活用が図れ、また画像形成装置本体及びトナー供給装置、トナー回収装置の生産性、メンテナンスの作業性が大幅に向上する。また、トナー供給装置300と現像装置5との連通や、回収トナー移送・排出装置700と回収トナー貯蔵手段402との連通は、1つのフレキシブルなトナー供給用パイプ303Aや回収トナー移送用パイプ408を連結するだけで良いので、連結時の制約（取り付け方法、取り付けスペース等）が非常に少ない。また、供給トナーや回収トナーは、トナー供給用パイプ303Aや回収トナー移送用パイプ408内を空気との混合気状態で圧送されるため、供給トナーや回収トナーに機械的ストレスを与えることがほとんどない。これらのことは、トナー供給装置や回収トナー貯蔵手段がカラー画像形成装置本体とは別体に設けられたカラー画像形成装置で非常に有効である。

【0085】尚、本発明に係る画像形成装置は図示した

構成に限られるものではなく、その要旨の範囲内で種々変更することが可能である。例えば、クリーニング装置16、17としては、ブレードを用いた構造に代えて、ブラシクリーニング方式等を用いることも可能である。さらに、現像剤としてトナーとキャリアとを混合した2成分系現像剤を対象として説明したが、1成分系現像剤を対象として実施することも勿論可能である。また、画像形成装置による画像形成システムの方式として、1つの感光体と複数の現像装置を用い、感光体上に形成された色毎のトナー像をベルト等を用いた中間転写体に順次重畳転写し、その転写像を転写紙等に一括転写する方式を用いたカラー画像形成装置に対しても本発明を適用することが可能である。

【0086】以上、本発明に係る画像形成装置の基本的な構成例について説明したが、図13乃至図15に示した構成のトナー供給・回収装置800内の各トナー供給装置300(BL、Y、M、C)においては、トナー貯留手段であるトナー収納容器を構成するホッパー状の上部側容器304E(以下、ホッパー部と記す)は縦に長い形状となっておりかつ下部に傾斜部を有し、下部側容器303とは支持板304Gの開口を介して連通しているため(図13参照)、ホッパー部304E内のトナー350は放置されると自重により沈下して凝集し、そのままの状態が続くと、下部側容器303内の最下点に位置する横搬送スクリュウ303Bまで全てのトナーが落下せずにホッパー部304E内に残留する、いわゆる架橋現象を起こすことがある(特にホッパー部304E内下部の傾斜部で架橋が起こりやすい)。さらに画像形成装置本体から伝えられる振動や、装置の移動等の際の振動は、前述の架橋現象を悪化させる。何故なら、トナー収納容器のホッパー部304Eへのトナー補給時に、トナーの粒子間に含まれていて保持されていた空気は、放置されたときにもトナーの自重でトナー外に抜けるが、振動によって更に抜けてしまうことにより、トナーの凝集度が上がってしまうからである。

【0087】そこで本発明では、前述の画像形成装置の構成に加えて、トナー供給装置300のトナー収納容器内(特にホッパー部304E内)における架橋現象等の問題をも解消する手段を設け、トナー供給装置によるトナー移送の確実化、トナー供給装置のさらなる信頼性の確保を図るものである。以下、本発明の実施例について説明する。

【0088】図1は本発明の一実施例を示す図であって、トナー供給・回収装置の内部構造を示す正面図である。図1において、符号811は第1の空気供給手段、812は第2の空気供給手段である。第1の供給手段811は一つのエアーポンプであるが4つに分岐されたエアー吐出口群811Aが設けられており、BL、Y、M、Cの各色用のトナー供給装置300のスクリュウポンプ306Aに空気を供給するエアーポンプ311(図

13参照)を一つに纏めたものに相当する。この第1のエアーポンプ811の4つのエアー吐出口811Aにはそれぞれエアー供給管310が接続され、エアー供給管310の他端側は各スクリュウポンプ306Aのエアー供給口306A5に接続され、第1のエアーポンプ811から4つのスクリュウポンプ306Aにそれぞれ空気を供給する。尚、各スクリュウポンプ306Aに供給する空気の流量は0.5~1リットル/分、圧力は $1 \times 10^1$  Pa程度である。

10 【0089】第2の空気供給手段812も同様に4つに分岐されたエアー吐出口群812Aが設けられた1つのエアーポンプであり、4つのエアー吐出口812Aにはそれぞれエアー供給管813が接続され、エアー供給管813の他端側は、BL、Y、M、Cの各色用のトナー供給装置300のホッパー部304Eの下部(傾斜部位置)に設けられたエアー供給口814に接続されている。従って、第2のエアーポンプ812により、BL、Y、M、Cの各色のトナーを収容しているホッパー部304Eの下部にそれぞれ空気を供給することができるようになっている。尚、本実施例は、各トナー供給装置300のスクリュウポンプ306Aに空気を供給するエアーポンプ311を1つのエアーポンプ811に纏め、各トナー収納容器のホッパー部304Eに空気を供給する第2のエアーポンプ812を新たに設けたものであるが、それ以外の構成は前述のトナー供給・回収装置800の構成と同じである。

30 【0090】前述したように、トナー供給装置300のホッパー部304Eの下部(特に傾斜部)ではトナーの架橋現象が起こる虞れがあるが、上記第2のエアーポンプ812により、各ホッパー部304E内のトナーに外部から空気を供給することにより、トナーの凝集をやわらげ、架橋を防止することができる。前述のような架橋現象は大概貯留トナー全体に及ぶが、空気の供給が図示のようにホッパー内の一部分であっても、一部分の架橋が崩れればその部分から空気が拡散し徐々に全体の架橋を崩すことができる。また、ホッパー部304Eの下部でかつ傾斜部では特にトナーの架橋が起こりやすいが、図1のように架橋が起こりやすい場所に空気を供給することは、より効果的である。尚、必要な空気の流量、圧力はホッパー部内のトナーの収納量によって変わるが、3Kg以下では1~3リットル/分、 $1 \times 10^1$  Pa程度の微量でよい。

40 【0091】次に図2は本発明の別の実施例を示す図であって、トナー供給・回収装置の内部構造を示す正面図である。図2において、符号811は第1の空気供給手段、812は第2の空気供給手段であり、図1の構成と同様に第1の空気供給手段811は4つに分岐されたエアー吐出口群811Aを有するエアーポンプからなり、エアー供給管310を介してBL、Y、M、Cの各色のトナーを移送するための4つのスクリュウポンプ306

Aにそれぞれ空気を供給する。

【0092】第2の空気供給手段812も図1の構成と同様に4つに分岐されたエアータ出口群812Aを有するエアポンプからなり、エア供給管813を介して各色のトナー供給装置300のホッパー部304Eに空気を供給するものであるが、本実施例ではエア供給口の位置が図1とは異なり、トナー供給装置300のホッパー部より下部の下部側容器303のトナー攪拌手段

(アジテータ等)305(図13乃至図15参照)の近傍にエア供給口814が設けられている。前述のように、トナーの架橋を防ぐためにホッパー部304E内のトナーに空気を供給するが、装置停止中にトナーが架橋を起こすと、その後に装置が稼働したときに空気を供給しても、凝集して固くなったトナーの中に空気が入って行かないことがある。そこで、本実施例では、下部側容器303のトナー攪拌手段305の近傍にエア供給口814を設け、トナー攪拌手段305でトナーを攪拌しながら空気を供給することにより、空気は確実にトナーの中に入り、下部側容器303からホッパー304E側に抜けるため、トナーの架橋を下側から上部に向けて崩していくことができ、トナーの架橋を確実に防ぐことができる。さらに、攪拌部に空気を供給することにより、図1の実施例に比べて空気の量を減らすことができる。

【0093】次に図3は本発明のさらに別の実施例を示す図であって、トナー供給・回収装置の内部構造を示す正面図である。図3において、符号811'は空気供給手段であり、この空気供給手段811'は図2に示した第1の空気供給手段811と第2の空気供給手段812の空気供給源を共通のエアポンプとしたものに相当し、エア供給管310を介してB、L、Y、M、Cの各色のトナーを移送するための4つのスクリーポンプ306Aに空気を供給すると共に、エア供給管813を介して各色のトナー供給装置300の下部側容器303のトナー攪拌部材305近傍からホッパー部304E内のトナーに空気を供給する。すなわち、この空気供給手段811'は合計8箇所それぞれにそれぞれ空気を供給するようになっており、このため空気供給手段811'には8つの分岐されたエアータ出口811A'が設けられ、それぞれにエア供給管310、813が接続できるようになっている。本実施例の構成では、図2の構成と同様に、トナー攪拌手段305でトナーを攪拌しながら空気を供給することができるので、空気は確実にトナーの中に入り、下部側容器303からホッパー304E側に抜けるため、トナーの架橋を確実に防ぐことができる。また、空気供給手段が一つで済むため、図1、図2の例よりも省スペース化、低コスト化が図れる。

【0094】次に図4は本発明のさらに別の実施例を示す図であって、(a)はトナー供給装置の断面図である。本実施例では、各トナー供給装置300のトナー収納容器を構成するホッパー部304E内に、傾斜させた

平面もしくは曲面を持つ傾斜部材850が取り付けられている。この傾斜部材850は図4(b)に示すような複数の傾斜平面(もしくは傾斜曲面)を持つ部材であり、図中の850Aは傾斜部材850をホッパー部304Eの壁面に固定するための取り付け穴群である。

【0095】図1乃至図3に示したトナー供給装置では、ホッパー部304Eの下部ほどトナーの自重が大きいかつ傾斜部があるので、トナーが下部側容器303に落ちにくく架橋を起こしやすくなっていたため、ホッパー部内に空気を供給する手段を設けて、架橋が起こることを防止していたが、本実施例では、図4に示すように、ホッパー部304E内に傾斜部材850を取り付けることにより、ホッパー部内のトナーの自重が各傾斜面に分散され、ホッパー部304Eの最下部(図中のA部分)が受ける力を減少させることができるようになっている。従って、前述のような空気供給手段を設けなくても架橋の発生を防止することができる。

【0096】本実施例では、ホッパー部304E内に部品を一つ設けなければならないが、ホッパーの容量をほとんど変えることなくトナーの架橋を防止できるので、レイアウト的に容量を減らせない場合には特に有効である。また、図1乃至図3の何れかの構成と本実施例の構成を組み合わせることにより、トナーの架橋をより確実に防止することができる。

【0097】次に図5は本発明のさらに別の実施例を示すトナー供給装置の斜視図である。図5に示すように、本実施例のトナー供給装置300では、トナー収納容器を構成するホッパー部304Eの壁面に鉛直方向で互いに重ならない複数の傾斜面810a、810b、810c、810dを設けたものである。

【0098】図1乃至図3に示したトナー供給装置では、ホッパー部304Eの下部ほどトナーの自重が大きいかつ傾斜部があるのでトナーが下部側容器303に落ちにくく、架橋を起こしやすくなっていたため、ホッパー部内に空気を供給する手段を設けて、架橋が起こることを防止していたが、本実施例では、ホッパー部304Eの最下部に傾斜面を集中させないで、図5に示すように、ホッパー部304Eの鉛直方向で互いに重ならない位置に複数の傾斜面810a、810b、810c、810dを配設しているので、トナーが落ちにくい部分を鉛直方向で分散させることができ、トナーの自重がかかる部位を分散できるので、トナーの架橋を防止することができる。従って、前述のような空気供給手段を設けなくても架橋の発生を防止することができる。

【0099】本実施例では、上記複数の傾斜面の配設により、ホッパー部304Eの容積が上から下に行くに従って徐々に小さくなるようになっているため、ホッパー部304E全体の容量が図1乃至図4の構成に比べてやや減少してしまうが、部品を新たに追加することなく簡易な構成でトナーの架橋を防止することができるので、



コストを増やしたくない場合に有効である。また、図1乃至図3の何れかの構成と本実施例の構成を組み合わせることにより、トナーの架橋をより確実に防止することができる。

#### 【0100】

【発明の効果】以上説明したように、本発明に係る画像形成装置では、トナー供給装置はトナー移送手段としてスクリーポンプと空気供給手段を用いているので、トナー供給装置から現像装置へのトナー移送経路にはフレキシブルなトナー供給用パイプのみを接続するだけでよく、トナー供給装置を独立した小型の別体ユニットとすることができるので、画像形成装置へのトナー供給装置の設置時の取り付け制約が少なくなり、設置場所の有効活用が図れ、また画像形成装置本体及びトナー供給装置の生産性、メンテナンスの作業性が大幅に向上する。また、トナー供給装置と現像装置との連通は1つのフレキシブルなトナー供給用パイプを連結するだけで良いので、連結時の制約（取り付け方法、取り付けスペース等）が非常に少ない。また、供給トナーは、トナー供給用パイプ内を空気との混合気状態で圧送されるため、供給トナーに機械的ストレスを与えることがなく、トナーの凝集等によるトナー供給装置の動作不良を未然に防止することができる。従って、本発明によれば、機械設置面積が小スペースで画像形成装置本体の小型化、簡易化、本体コストの低減を図れる大容量トナー供給装置を備えた画像形成装置を提供することができ、特に、複数の現像装置を有し、その複数の現像装置にトナーを供給するトナー供給装置を備えたカラー画像形成装置で非常に有効である。

【0101】さらに、請求項1の画像形成装置では、トナー供給装置のトナー貯留手段（トナー収納容器）内でのトナーの架橋を防止するための手段として、トナー貯留手段内へ空気を供給する第2の空気供給手段を具備した構成としたので、トナー貯留手段（トナー収納容器）内でのトナーの架橋が防止され、トナー供給装置によるトナー移送の確実化が達成でき、トナー供給装置の信頼性を確保することができる。

【0102】請求項2の画像形成装置では、トナー供給装置のトナー貯留手段（トナー収納容器）内でのトナーの架橋を防止するための手段として、トナー貯留手段内に設置され該トナー貯留手段内のトナーを攪拌する攪拌手段の近傍に空気を供給する第2の空気供給手段を具備した構成としたので、容器内のトナーの攪拌と空気の供給を同時に行うことができ、トナー貯留手段（トナー収納容器）内でのトナーの架橋がより確実に防止され、トナー供給装置によるトナー移送の確実化が達成でき、トナー供給装置の信頼性をより確保することができる。

【0103】請求項3の画像形成装置では、請求項1または請求項2の構成及び効果に加えて、第1の空気供給手段と第2の空気供給手段の空気供給源を共通としたの

で、スクリーポンプへの空気の供給とトナー貯留手段（トナー収納容器）への空気の供給を一つの空気供給手段で行うことができ、トナー供給装置の構成の簡易化、低コスト化を図ることができる。

【0104】請求項4の画像形成装置では、トナー貯留手段（トナー収納容器）内に、傾斜させた平面もしくは曲面を持つ部材を具備した構成としたので、簡易な構成でトナー貯留手段（トナー収納容器）内でのトナーの架橋が防止され、トナー供給装置によるトナー移送の確実化が達成でき、トナー供給装置の信頼性を確保することができる。また、トナー貯留手段（トナー収納容器）内への空気供給手段を用いずにトナーの架橋が防止されるので、トナー供給装置の構成の簡易化、低コスト化を図ることができる。

【0105】請求項5の画像形成装置では、トナー貯留手段を構成するトナー収納容器に鉛直方向で互いに重ならない複数の傾斜面を具備した構成としたので、簡易な構成でトナー貯留手段（トナー収納容器）内でのトナーの架橋が防止され、トナー供給装置によるトナー移送の確実化が達成でき、トナー供給装置の信頼性を確保することができる。また、トナー貯留手段（トナー収納容器）内への空気供給手段を用いずにトナーの架橋が防止されるので、トナー供給装置の構成の簡易化、低コスト化を図ることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示す図であって、トナー供給・回収装置の内部構造を示す正面図である。

【図2】本発明の別の実施例を示す図であって、トナー供給・回収装置の内部構造を示す正面図である。

【図3】本発明のさらに別の実施例を示す図であって、トナー供給・回収装置の内部構造を示す正面図である。

【図4】本発明のさらに別の実施例を示す図であって、（a）はトナー供給装置の断面図、（b）はトナー供給装置のホッパー部に設置される傾斜部材の一例を示す斜視図である。

【図5】本発明のさらに別の実施例を示すトナー供給装置の斜視図である。

【図6】本発明に係る画像形成装置の構成例を示すカラー画像形成装置の概略構成図である。

【図7】図6に示したカラー画像形成装置に用いられる現像装置の一例を示す断面図である。

【図8】図7に示した現像装置に設けられているトナー補給部の一例を示す現像装置の要部斜視図である。

【図9】図8に示したトナー補給部に装着されるトナー供給部材の一例を示す正面図である。

【図10】図9に示したトナー供給部材を上方から見た平面図である。

【図11】現像装置のトナー補給部及びトナー供給部材の断面図である。

【図12】図9乃至図11に示したトナー供給部材に用



いられる開閉部材の構造を示す分解斜視図である。

【図13】図6に示したカラー画像形成装置に用いられるトナー供給・回収装置の構造を説明するための分解斜視図である。

【図14】図13に示したトナー供給・回収装置の内部構造を説明するための断面図である。

【図15】図14のA-A線部分の断面図である。

【図16】図13乃至図15に示したトナー供給・回収装置のトナー供給装置におけるスクリュウポンプの構成を示す要部断面図である。

【図17】図13に示したトナー供給・回収装置に用いられるエア検知器の構造を説明するための断面図である。

【図18】図6に示したカラー画像形成装置のトナー回収装置を構成する回収トナー移送装置及び回収トナー移送・排出装置の構成例を示す要部斜視図である。

【図19】図18に示した回収トナー移送・排出装置の要部を示す断面図である。

【図20】図6に示す画像形成装置のトナー供給・回収装置の動作制御を行う制御系の構成例を示すブロック図である。

【図21】図20に示した制御系の動作例を説明するためのタイミングチャートである。

#### 【符号の説明】

- 1 画像形成装置本体
- 2 感光体ドラム（像担持体）
- 5 現像装置
- 5B トナー補給部
- 7 転写ベルト
- 16 感光体クリーニング装置
- 17 ベルトクリーニング装置
- 200 トナー供給部材

10

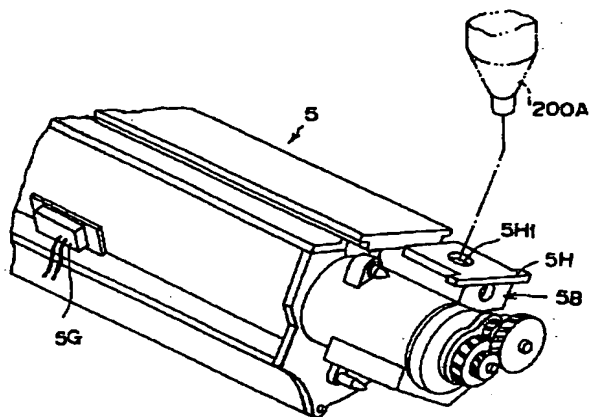
- \* 200A トナー分離部
- 300 トナー供給装置
- 303 トナー貯留手段（トナー収納容器）を構成する下部側容器
- 303A トナー供給用パイプ
- 303B 横搬送スクリュウ
- 304E トナー貯留手段（トナー収納容器）を構成する上部側容器
- 305 トナー攪拌手段
- 306 トナー移送手段
- 306A スクリューポンプ
- 306A1 ホルダー
- 306A2 ステータ
- 306A3 ロータ
- 307 駆動モータ
- 310 スクリューポンプへのエア供給管
- 311 エアポンプ
- 400 回収トナー移送装置
- 402 回収トナー収納容器（回収トナー貯蔵手段）
- 408 回収トナー移送用パイプ
- 410 回収トナー捕集装置
- 700 回収トナー移送・排出装置
- 800 トナー供給・回収装置
- 811 第1の空気供給手段
- 812 第2の空気供給手段
- 813 トナー収納容器へのエア供給管
- 814 エア供給口
- 810a~d 傾斜面
- 811' 空気供給手段
- 850 傾斜部材

20

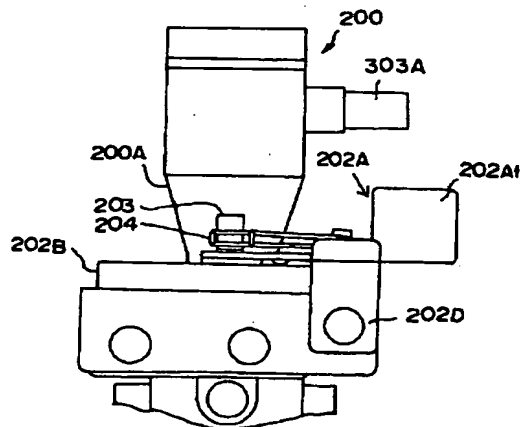
30

\*

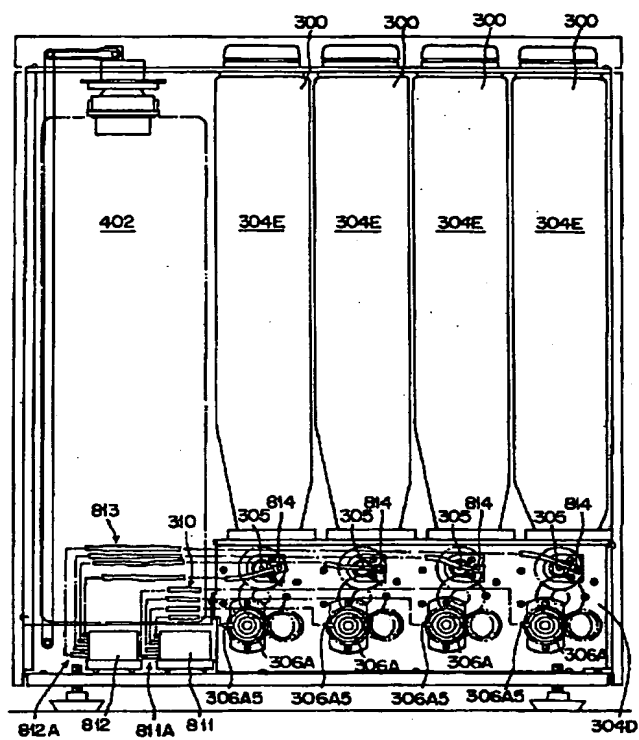
【図8】



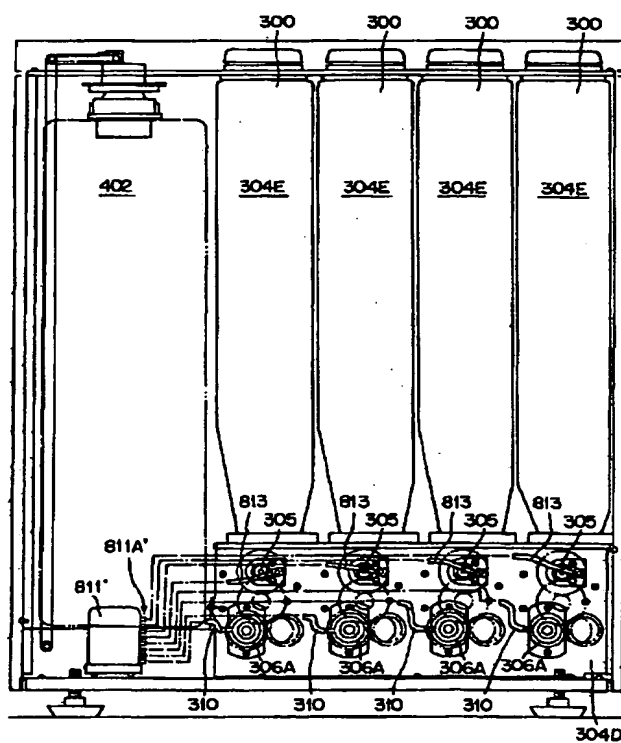
【図9】



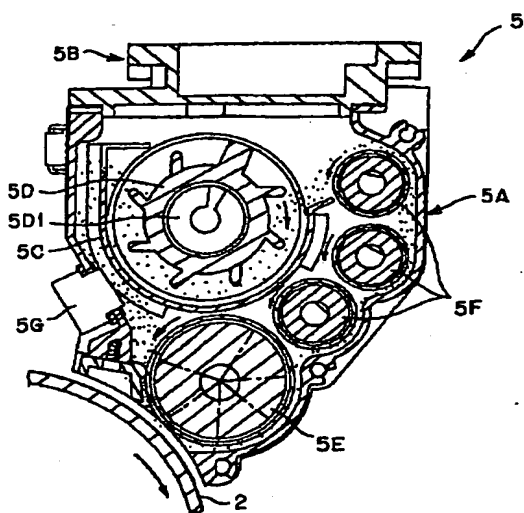
【图2】



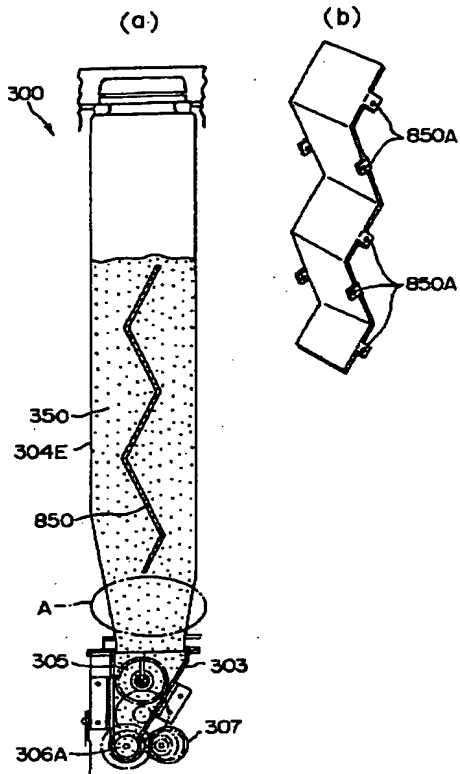
【図 3】



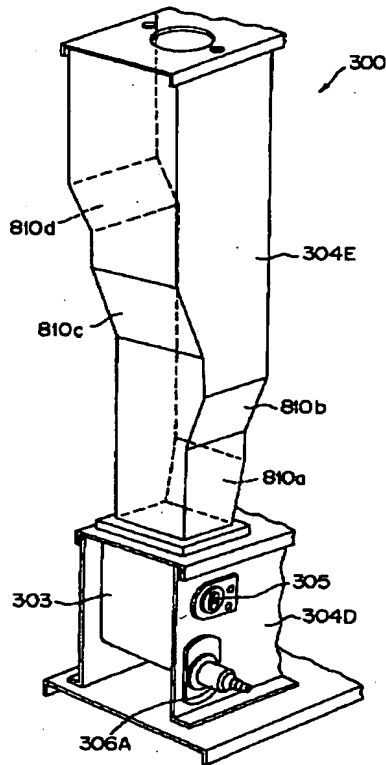
【图 7】



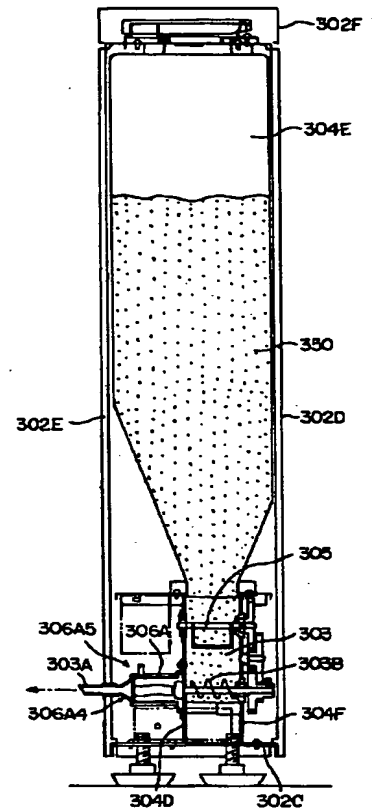
【図4】



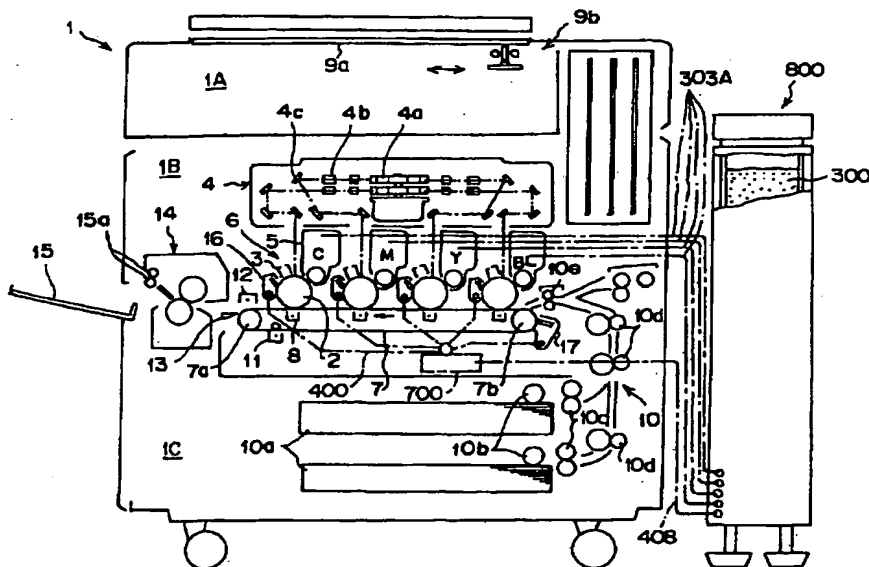
【図5】



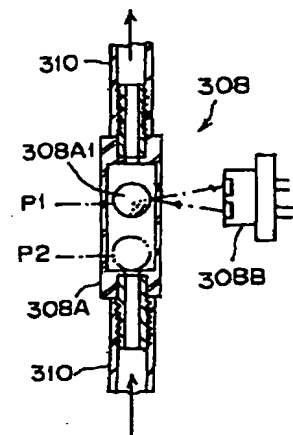
【図15】



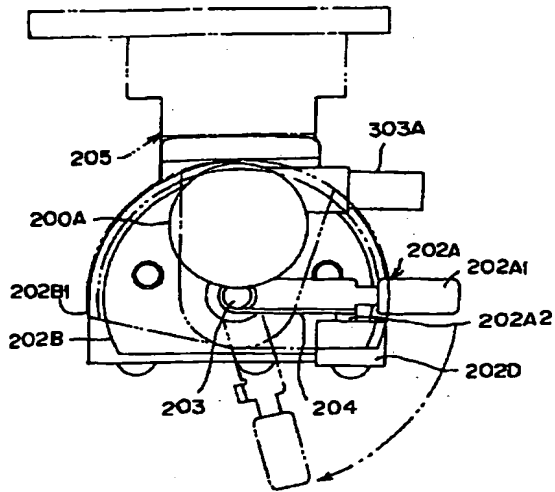
【図6】



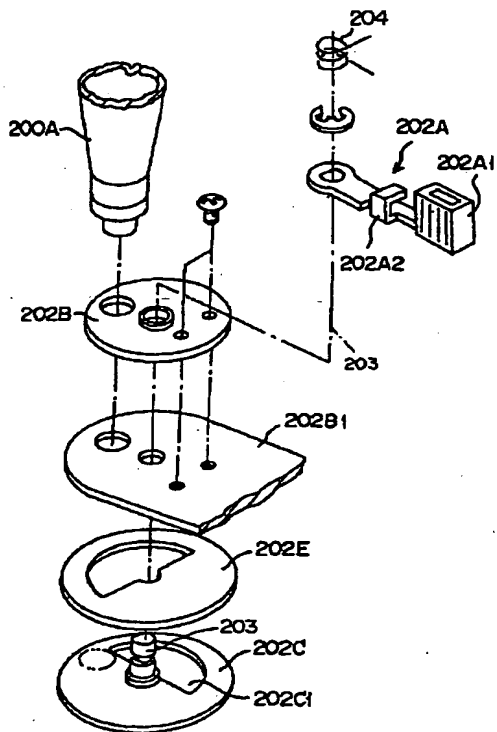
【図17】



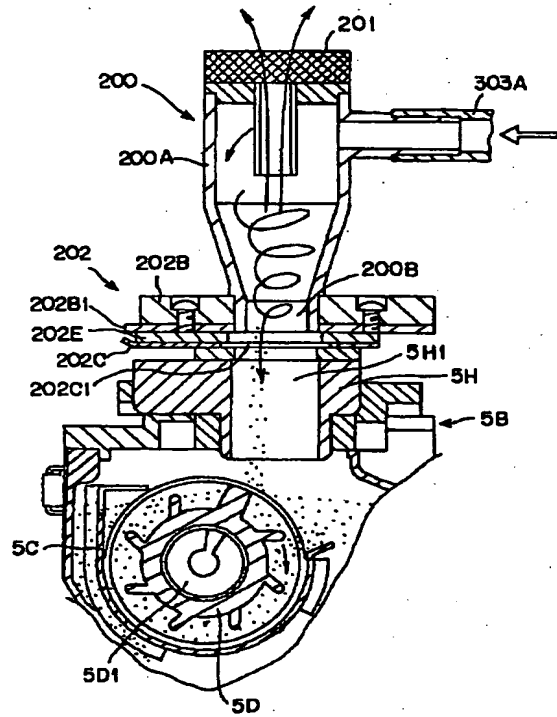
【図10】



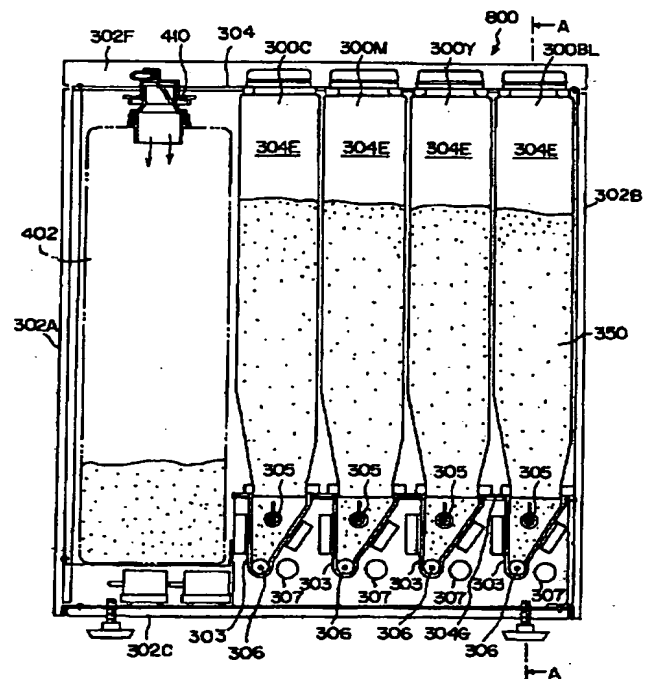
【図12】



【図11】

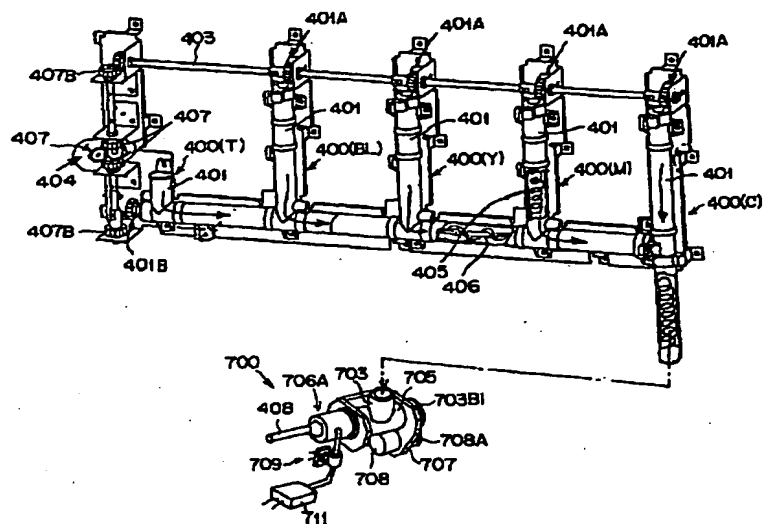


【図14】

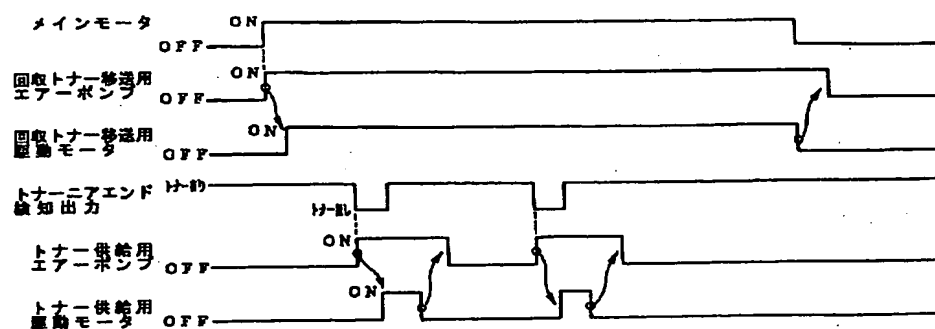


[illegible]

【図18】



【図21】



[illegible]

(72)発明者 芝木 弘幸  
東京都大田区中馬込1丁目3番6号・株式  
会社リコー内